



Nr. 1091

Fakultät 2 (5 Exemplare)
Institute der Fakultät 2
GB 1 (18 Ex)

Herausgegeben vom
Präsidenten der
Technische Universität
Braunschweig

Redaktion:
Geschäftsbereich 1
Spielmannstraße 12 a
38106 Braunschweig
Tel. +49 (0) 531 391-4306
Fax +49 (0) 531 391-4340

Datum: 27.01.2016

**Vierte Änderung der Studienordnung für den Studiengang „Pharmazie“ an
der Technischen Universität Braunschweig, Fakultät für Lebenswissen-
schaften**

Hiermit wird die vom Fakultätsrat der Fakultät für Lebenswissenschaften in seiner Sitzung am 12.01.2016 beschlossene und vom Präsidenten am 20.01.2016 genehmigte Vierte Änderung der Studienordnung für den Studiengang „Pharmazie“ an der Technischen Universität Braunschweig, Fakultät für Lebenswissenschaften hochschulöffentlich bekannt gemacht.

Die Änderung der Ordnung tritt am Tag nach ihrer hochschulöffentlichen Bekanntmachung, am 28.01.2016, in Kraft.

Vierte Änderung der Studienordnung für den Studiengang „Pharmazie“ an der Technischen Universität Braunschweig, Fakultät für Lebenswissenschaften.

Die Studienordnung für den Studiengang „Pharmazie“, Bek. v. 18.7.2011 (TU-Verkündungsblatt Nr. 774), zuletzt geändert durch TU-Verkündungsblatt 1069 v. 02.09.2015, wird auf Beschluss des Fakultätsrates der Fakultät für Lebenswissenschaften vom 12.01.2016 wie folgt geändert:

Abschnitt I

1. § 9 erhält folgende neue Fassung:

„Von den in dieser Studienordnung oder ihren Anlagen aufgeführten Zugangsvoraussetzungen zur Teilnahme an Lehrveranstaltungen kann durch den Ausschuss nach § 6 Abs. 3 S. 8 dann eine Befreiung gewährt werden, wenn weder gegen die Approbationsordnung für Apotheker noch gegen sonstiges höherrangiges Recht verstoßen würde und die geforderten Kenntnisse anderweitig erworben wurden.“

2. Die Anlage B1 erhält die diesem Dokument angefügte neue Fassung.

3. Die Anlage B2 erhält die diesem Dokument angefügte neue Fassung.

4. Die Anlage C erhält die diesem Dokument angefügte neue Fassung.

Abschnitt II

Die Änderung tritt am Tag nach ihrer hochschulöffentlichen Bekanntmachung in Kraft.



Anlage B (1): Studienplan

Der vorliegende Plan (s.u.) stellt auf der Grundlage einer Regelstudienzeit von acht Semestern, der Prüfungsordnung [Approbationsordnung für Apotheker (AApp0) in der jeweils aktuellen und gültigen Fassung] und der Studienordnung den Ablauf des Universitätsstudiums dar.

Stoffgebiet des Studiums der Pharmazie nach Anlage 1 [zu § 2 (2)] der AApp0:	
A	Allgemeine Chemie der Arzneistoffe, Hilfsstoffe und Schadstoffe
B	Pharmazeutische Analytik
C	Wissenschaftliche Grundlagen, Mathematik und Arzneiformenlehre
D	Grundlagen der Biologie und Humanbiologie
E	Biochemie und Pathobiochemie
F	Pharmazeutische Technologie und Biopharmazie
G	Biogene Arzneistoffe
H	Medizinische Chemie und Arzneistoffanalytik
I	Pharmakologie und Klinische Pharmazie
K	Wahlpflichtfach

Art der Lehrveranstaltungen	
V	Vorlesungen
S	Seminare
P	Praktische Lehrveranstaltungen (einschließlich 20 % Seminaranteil)
Ü	Übungen

Einige Lehrveranstaltungen finden nur im Sommer- oder nur im Wintersemester statt. Diese sind mit (SoSe) bzw. (WiSe) gekennzeichnet. Aus den Fußnoten ergibt sich die Zuordnung zu den Fachsemestern.

Wegen der Zulassung zu den Lehrveranstaltungen S, P sei auf die Anlage zu § 4 (5) der Studienordnung verwiesen!

1. Fachsemester

Stoff- gebiet	Mo- dul	Titel der Lehrveranstaltung an der TU Braunschweig	Art	SWS	Lehrveranstaltung (nach dem Musterstudiengang Pharmazie)
A	1	Chemie für Pharmazeuten	V	3	Chemie für Pharmazeuten I (allgemeiner und anorganischer Teil)
A	1	Allgemeine und analytische Chemie der anorganischen Arzneistoffe, Hilfsstoffe und Schadstoffe (unter Einbeziehung von Arzneibuch- Methoden)	P	12	Allgemeine und analytische Chemie der anorganischen Arzneistoffe, Hilfsstoffe und Schadstoffe (unter Einbeziehung von Arzneibuch-Methoden)
C	5	Pharmazeutische und medizinische Terminologie	S+Ü	1+1	Pharmazeutische und medizinische Terminologie
C	6a	Mathematische und statistische Methoden für Pharmazeuten	V+Ü	1+1	Mathematische und statistische Methoden für Pharmazeuten
C	6a	Grundlagen der Arzneiformenlehre	V	2	Grundlagen der Arzneiformenlehre
C	6b	Physik I für Pharmazeuten, Lebensmittelchemiker und Erziehungswissenschaftler *)	V (WiSe)	2	Physik für Pharmazeuten I *)
C	6b	Physik II für Pharmazeuten, Lebensmittelchemiker und Erziehungswissenschaftler *)	V (SoSe)	2	Physik für Pharmazeuten II *)
C	6b	Physik für Pharmazeuten, Lebensmittelchemiker und Erziehungswissenschaftler (Übung) (Sem. z. Praktikum, s. 2. Fachsemester)	P	0,5	Physikalische Übungen für Pharmazeuten (Sem. z. Praktikum, s. 2. Fachsemester)
C	6b	Grundlagen der Physikalischen Chemie	V	2	Grundlagen der Physikalischen Chemie
D	7	Systematik und Biologie Arzneistoff- produzierender Organismen *)	V (SoSe)	2	Allgemeine Biologie für Pharmazeuten; Systematische Einteilung und Physiologie der pathogenen und arzneistoffproduzierenden Organismen I *)
D	7	Kurs Bestimmungsübungen, Arzneipflanzenexkursionen *)	P (SoSe)	2	Arzneipflanzen Exkursionen, Bestimmungsübungen *)

*) im 1. bzw. 2. Fachsemester

2. Fachsemester

Stoff- gebiet	Mo- dul	Titel der Lehrveranstaltung an der TU Braunschweig	Art	SWS	Lehrveranstaltung (nach dem Musterstudiengang Pharmazie)
A	2	Chemische Nomenklatur	S	1	Chemische Nomenklatur
B	3	Quantitative Bestimmung von Arznei-, Hilfs- und Schadstoffen	P	10	Quantitative Bestimmung von Arznei-, Hilfs- und Schadstoffen (unter Einbeziehung von Arzneibuch-Methoden)
B	3	Pharmazeutische/Medizinische Chemie: Quantitative Analytik	V	2	Pharmazeutische/Medizinische Chemie: Quantitative Analytik
B	3	Pharmazeutische/Medizinische Chemie: Organische Stoffklassen	V	1	Pharmazeutische/Medizinische Chemie: Organische Stoffklassen
C	5	Geschichte der Naturwissenschaften mit Schwerpunkt Pharmaziegeschichte I	V/S	1	Geschichte der Naturwissenschaften I
C	5	Geschichte der Naturwissenschaften mit Schwerpunkt Pharmaziegeschichte II (fakultativ)	V/S	1	Geschichte der Naturwissenschaften II (fakultativ)
C	6a	Arzneiformenlehre	P	5	Arzneiformenlehre
C	6b	Physik I für Pharmazeuten, Lebensmittelchemiker und Erziehungswissenschaftler *)	V (WiSe)	2	Physik für Pharmazeuten I *)
C	6b	Physik II für Pharmazeuten, Lebensmittelchemiker und Erziehungswissenschaftler *)	V (SoSe)	2	Physik für Pharmazeuten II *)
C	6b	Physikalische Übungen für Pharmazeuten	P	1,5	Physikalische Übungen für Pharmazeuten
C	6b	Physikalisch-chemische Übungen für Pharmazeuten	P	2	Physikalisch-chemische Übungen für Pharmazeuten
D	7	Systematik und Biologie Arzneistoff- produzierender Organismen *)	V (SoSe)	2	Allgemeine Biologie für Pharmazeuten; Systematische Einteilung und Physiologie der pathogenen und arzneistoff- produzierenden Organismen I *)
D	8	Allgemeine Biologie und Grundlagen der Biochemie **)	V (WiSe)	3+1	Allgemeine Biologie für Pharmazeuten; Systematische Einteilung und Physiologie der pathogenen und arzneistoff- produzierenden Organismen II; Grundlagen der Biochemie **)
D	7	Kurs Bestimmungsübungen, Arzneipflanzenexkursionen *)	P (SoSe)	2	Arzneipflanzen-Exkursionen, Bestimmungsübungen *)
D	9a	Grundlagen der Anatomie und Physiologie	V	3	Grundlagen der Anatomie und Physiologie

*) im 1. bzw. 2. Fachsemester; **) im 2. bzw. 3. Fachsemester

3. Fachsemester

Stoff- gebiet	Mo- dul	Titel der Lehrveranstaltung an der TU Braunschweig	Art	SWS	Lehrveranstaltung (nach dem Musterstudiengang Pharmazie)
A	2	Chemie für Pharmazeuten (Reaktionsmechanismen der Arzneistoffsynthese und-analytik)	V	2	Chemie für Pharmazeuten II (organischer Teil)
A	2	Stereochemie	S	1	Stereochemie
A	2	Chemie einschließlich der Analytik der organischen Arzneistoffe, Hilfsstoffe und Schadstoffe	P	12	Chemie einschließlich der Analytik der organischen Arzneistoffe, Hilfsstoffe und Schadstoffe
B	4	Einführung in die Instrumentelle Analytik	V	2	Einführung in die Instrumentelle Analytik
D	8	Allgemeine Biologie und Grundlagen der Biochemie **)	V (WiSe)	3+1	Allgemeine Biologie für Pharmazeuten; Systematische Einteilung und Physiologie der pathogenen und arzneistoff- produzierenden Organismen II; Grundlagen der Biochemie **)
D	8	Pharmazeutische Biologie I und II	P	3+3	Pharmazeutische Biologie I (Untersuchungen arzneistoffproduzierender Organismen)
					Pharmazeutische Biologie II (Pflanzliche Drogen)
D	9a	Grundlagen der Anatomie und Physiologie	V	3	Grundlagen der Anatomie und Physiologie
D	9b	Mikrobiologie (Seminar zum Praktikum, s. 4. Fachsemester)	P	0,6	Mikrobiologie (Seminar zum Praktikum, s. 4. Fachsemester)
D	9a	Kurs Zytologie und Histologie	P	2	Zytologische und histologische Grundlagen der Biologie

*) im 2. bzw. 3. Fachsemester

4. Fachsemester

Stoff- gebiet	Mo- dul	Titel der Lehrveranstaltung an der TU Braunschweig	Art	SWS	Lehrveranstaltung (nach dem Musterstudiengang Pharmazie)
A	9b	Toxikologie der Hilfsstoffe und Schadstoffe	S	2	Toxikologie der Hilfsstoffe und Schadstoffe
B	4	Instrumentelle Analytik	V	1	Einführung in die Instrumentelle Analytik
B	4	Instrumentelle Analytik	P	12	Instrumentelle Analytik
D	9b	Grundlagen der Ernährungslehre	V	1	Grundlagen der Ernährungslehre
D	9a	Kursus der Physiologie	P	2	Kursus der Physiologie
D	9b	Mikrobiologie	P	2,4	Mikrobiologie
E	10	Biochemie und Molekularbiologie I (*)	V (WiSe)	1	Biochemie und Molekularbiologie I (*)
E	10	Biochemie und Molekularbiologie II (*)	V (SoSe)	1	Biochemie und Molekularbiologie II (*)
E	10	Grundlagen der Klinischen Chemie und der Pathobiochemie *)	V (WiSe)	2	Grundlagen der Klinischen Chemie und der Pathobiochemie I *)
					Grundlagen der Klinischen Chemie und der Pathobiochemie II *)
G	10	Immunologie, Impfstoffe und Sera (a) *)	V (WiSe)	1	Immunologie, Impfstoffe und Sera (a) *)

*) im 4. bzw. 5. Fachsemester

5. Fachsemester

Stoff- gebiet	Mo- dul	Titel der Lehrveranstaltung an der TU Braunschweig	Art	SWS	Lehrveranstaltung (nach dem Musterstudiengang Pharmazie)
E	10	Biochemie und Molekularbiologie I (*)	V (WiSe)	1	Biochemie und Molekularbiologie I (*)
E	10	Biochemie und Molekularbiologie II (*)	V (SoSe)	1	Biochemie und Molekularbiologie II (*)
E	10	Grundlagen der Klinischen Chemie und der Pathobiochemie *)	V (WiSe)	2	Grundlagen der Klinischen Chemie und der Pathobiochemie I *) Grundlagen der Klinischen Chemie und der Pathobiochemie II *)
E	10	Biochemische Untersuchungsmethoden einschließlich Klinischer Chemie	P	7	Biochemische Untersuchungsmethoden einschließlich Klinischer Chemie
F	13	Pharmazeutische Technologie A und C bzw. B und D	V	4	Pharmazeutische Technologie einschließlich Medizinprodukten
G	10	Immunologie, Impfstoffe und Sera (a) *)	V (WiSe)	1	Immunologie, Impfstoffe und Sera (a) *)
G	13	Immunologie, Impfstoffe und Sera (b) **)	V (SoSe)	1	Immunologie, Impfstoffe und Sera (b) **)
H	15	Einführung in die Medizinische Chemie	V	1	Pharmazeutische/Medizinische Chemie
H	15	Arzneistoffanalytik unter besonderer Berücksichtigung der Arzneibücher	P	8	Arzneistoffanalytik unter besonderer Berücksichtigung der Arzneibücher (Qualitätskontrolle und –sicherung bei Arzneistoffen)
I	17	Pharmakologie, Toxikologie und Pathophysiologie	V	5***)	Pharmakologie und Toxikologie Pathophysiologie/Pathobiochemie

*) im 4. bzw. 5. Fachsemester; **) im 5. bzw. 6. Fachsemester, ***) im WiSe 5 SWS – im SoSe 4 SWS

6. Fachsemester

Stoff- gebiet	Mo- dul	Titel der Lehrveranstaltung an der TU Braunschweig	Art	SWS	Lehrveranstaltung (nach dem Musterstudiengang Pharmazie)
F	13	Pharmazeutische Technologie einschließlich Medizinprodukten A und C bzw. B und D	V	4	Pharmazeutische Technologie einschließlich Medizinprodukten
F	12/ 13	Pharmazeutische Technologie	P	14	Pharmazeutische Technologie
F	13	Qualitätssicherung bei Herstellung und Prüfung von Arzneimitteln	S	1	Qualitätssicherung bei Herstellung und Prüfung von Arzneimitteln
F	12	Biopharmazie einschließlich arzneiformenbezogener Pharmakokinetik	V+S	1+2	Biopharmazie einschließlich arzneiformenbezogener Pharmakokinetik
G	13	Immunologie, Impfstoffe und Sera (b) *)	V (SoSe)	1	Immunologie, Impfstoffe und Sera (b) *)
G	10	Pharmazeutische Biologie I (Phenylpropane, Alkaloide, Polyketide) **)	V (WiSe)	2	Pharmazeutische Biologie: Arzneipflanzen, biogene Arzneistoffe, Biotechnologie (Teil I) **)
G	10	Pharmazeutische Biologie II (Kohlenhydrate, Lipide, Terpene) **)	V (SoSe)	2	Pharmazeutische Biologie: Arzneipflanzen, biogene Arzneistoffe, Biotechnologie (Teil I) **)
G	14	Einführung in die Biotechnologie (Mikrobielle Arzneistoffe, rekombinante Arzneistoffe, Gentechnik) **)	V (SoSe)	2	Pharmazeutische Biologie: Arzneipflanzen, biogene Arzneistoffe, Biotechnologie (Teil II) **)
H	16	Pharmazeutische/Medizinische Chemie	V	3	Pharmazeutische/Medizinische Chemie
I	17	Pharmakologie, Toxikologie und Pathophysiologie	V	4***)	Pharmakologie und Toxikologie Pathophysiologie/Pathobiochemie
I	17	Klinik ausgewählter Krankheiten	V	2	Krankheitslehre

*) im 5. bzw. 6. Fachsemester; **) im 6. bzw. 7. Fachsemester, ***) im SoSe 4 SWS – im WiSe 5 SWS

7. Fachsemester

Stoff- gebiet	Mo- dul	Titel der Lehrveranstaltung an der TU Braunschweig	Art	SWS	Lehrveranstaltung (nach dem Musterstudiengang Pharmazie)
G	14	Pharmazeutische Biologie III (Biologische und phytochemische Untersuchungen)	P	6	Pharmazeutische Biologie III (Biologische und phytochemische Untersuchungen)
G	10/ 14	Biogene Arzneimittel (Phytopharmaka, Antibiotika, gentechnisch hergestellte Arzneimittel)	S	3	Biogene Arzneimittel (Phytopharmaka, Antibiotika, gentechnisch hergestellte Arzneimittel)
G	10	Pharmazeutische Biologie I (Phenylpropane, Alkaloide, Polyketide) *)	V (WiSe)	2	Pharmazeutische Biologie: Arzneipflanzen, biogene Arzneistoffe, Biotechnologie (Teil I) *)
G	10	Pharmazeutische Biologie II (Kohlenhydrate, Lipide, Terpene) *)	V (SoSe)	2	Pharmazeutische Biologie: Arzneipflanzen, biogene Arzneistoffe, Biotechnologie (Teil I) *)
G	14	Einführung in die Biotechnologie (Mikrobielle Arzneistoffe, rekombinante Arzneistoffe, Gentechnik) *)	V (SoSe)	2	Pharmazeutische Biologie: Arzneipflanzen, biogene Arzneistoffe, Biotechnologie (Teil II) *)
H	16	Pharmazeutische/Medizinische Chemie	V	3	Pharmazeutische/Medizinische Chemie
H	16	Arzneimittelanalytik (Seminar zum Praktikum, s. 8. Fachsemester)	P	1	Arzneimittelanalytik (Seminar zum Praktikum, s. 8. Fachsemester)
I	17	Pharmakologisch toxikologischer Demonstrationskurs	P	6	Pharmakologisch toxikologischer Demonstrationskurs
I	18	Pharmakoepidemiologie und Pharmakoökonomie	V+S	1+1	Pharmakoepidemiologie und Pharmakoökonomie
I	18	Spezielle Rechtsgebiete für Apotheker **)	V (WiSe)	1	Spezielle Rechtsgebiete für Apotheker **)
I	17	Klinik ausgewählter Krankheiten	V	2	Krankheitslehre
K	20	Wahlpflichtfach	P	8	Wahlpflichtfach

*) im 6. bzw. 7. Fachsemester; **) im 7. bzw. 8. Fachsemester

8. Fachsemester

Stoff- gebiet	Mo- dul	Titel der Lehrveranstaltung an der TU Braunschweig	Art	SWS	Lehrveranstaltung (nach dem Musterstudiengang Pharmazie)
H	16	Pharmazeutische/Medizinische Chemie	V	3	Pharmazeutische/Medizinische Chemie
H	16	Arzneimittelanalytik (Drug Monitoring, toxikologische und umweltrelevante Untersuchungen)	P	11	Arzneimittelanalytik, Drug Monitoring, toxikologische und umweltrelevante Untersuchungen
I	18	Spezielle Rechtsgebiete für Apotheker *)	V (WiSe)	1	Spezielle Rechtsgebiete für Apotheker *)
I	18	Klinische Pharmazie	S	6	Klinische Pharmazie
I	19	Pharmakotherapie	V+Ü	2+2	Pharmakotherapie

*) im 7. bzw. 8. Fachsemester



Anlage B (2): Eingangsvoraussetzungen

Eingangsvoraussetzungen für Praktika und Seminare (Anlage zu §4 (5) der Studienordnung Pharmazie)

Sem.	Praktikum bzw. Seminar	mit Erfolg abgeschlossenes Praktikum bzw. Seminar und weitere Teilnahmevoraussetzungen*)
1.	Allgemeine und analytische Chemie der anorganischen Arznei-, Hilfs- und Schadstoffe	erfolgreiche Teilnahme an einer Eingangsprüfung
1.	Arzneipflanzen-Exkursionen, Bestimmungsübungen (ggf. 2. Sem.)	
1.	Mathematische und statistische Methoden für Pharmazeuten	
1.	Pharmazeutische und medizinische Terminologie	
2.	Quantitative Bestimmung von Arznei-, Hilfs- und Schadstoffen	Allgem. und analyt. Chemie der anorganischen Arznei-, Hilfs- und Schadstoffe
2.	Chemische Nomenklatur	Allgem. und analyt. Chemie der anorganischen Arznei-, Hilfs- und Schadstoffe
2.	Physikalische Übungen für Pharmazeuten	
2.	Physikalisch-chemische Übungen für Pharmazeuten	
2.	Arzneiformenlehre	
3.	Chemie einschließlich der Analytik der organischen Arznei-, Hilfs- und Schadstoffe	Quantitative Bestimmung von Arznei-, Hilfs- und Schadstoffen
3.	Stereochemie	Quantitative Bestimmung von Arznei-, Hilfs- und Schadstoffen
3.	Pharmazeutische Biologie I	Arzneipflanzen-Exkursionen, Bestimmungsübungen,
3.	Pharmazeutische Biologie II	Arzneipflanzen-Exkursionen, Bestimmungsübungen,
3.	Zytologische und histologische Grundlagen der Biologie	Arzneipflanzen-Exkursionen, Bestimmungsübungen
4.	Instrumentelle Analytik	Chemie einschl. der Analytik der org. Arznei-, Hilfs- und Schadstoffe; Chemische Nomenklatur; Ab 1.10.2016 zusätzlich Mathematische und statistische Methoden für Pharmazeuten
4.	Kursus der Physiologie	Zytologische und histologische Grundlagen der Biologie
4.	Mikrobiologie	Pharmazeutische und medizinische Terminologie; Zytologische und histologische Grundlagen der Biologie
4.	Toxikologie der Hilfsstoffe und Schadstoffe	Zytologische und histologische Grundlagen der Biologie

5.	Arzneistoffanalytik unter besonderer Berücksichtigung der Arzneibücher	Zulassung zum Ersten Abschnitt der Pharmazeutischen Prüfung
5.	Biochemische Untersuchungsmethoden einschließlich klinische Chemie	Zulassung zum Ersten Abschnitt der Pharmazeutischen Prüfung
6.	Pharmazeutische Technologie	
6.	Biopharmazie einschließlich arzneiformenbezogener Pharmakokinetik	
6.	Qualitätssicherung bei der Herstellung und Prüfung von Arzneimitteln	
6.	Wahlpflichtfach	Teilnahme an den Lehrveranstaltungen des 5.-7. Fachsemesters lt. Studienplan (Anlage B(1) der SO)
7.	Biogene Arzneimittel (Phytopharmaka, Antibiotika, gentechnisch hergestellte Arzneimittel)	
7.	Pharmazeutische Biologie III	
7.	Pharmakologisch-toxikologischer Demonstrationskurs	
7.	Pharmakoepidemiologie und Pharmakoökonomie	
8.	Arzneimittelanalytik, (Drug Monitoring, toxikologische und umweltrelevante Untersuchungen)	Biochem. Untersuchungsmethoden einschl. klinische Chemie Arzneistoffanalytik unter besonderer Berücksichtigung der Arzneibücher
8.	Klinische Pharmazie	Pharmakologisch-toxikologischer Demonstrationskurs
8.	Pharmakotherapie	Pharmakologisch-toxikologischer Demonstrationskurs

*) Vor Aufnahme eines Praktikums, in dem mit Gefahrstoffen gearbeitet wird, ist im Regelfall eine Unterweisung gemäß § 14 der GefV erforderlich.
Für Praktika im Hauptstudium gilt § 15 (5) der AAppO.



Anlage C: Module

Modul-Übersichtstabelle

Modul	Modulname	Zugehörige Lehrveranstaltungen
Modul 1	Allgemeine und analytische Chemie der anorganischen Arzneistoffe, Hilfsstoffe und Schadstoffe	<ul style="list-style-type: none">• Chemie für Pharmazeuten• Allgemeine und analytische Chemie der anorganischen Arznei-, Hilfs- und Schadstoffe (unter Einbeziehung von Arzneibuch-Methoden)
Modul 2	Organische Chemie der Arzneistoffe, Hilfsstoffe und Schadstoffe	<ul style="list-style-type: none">• Chemie für Pharmazeuten• Stereochemie• Chemische Nomenklatur• Chemie einschließlich der Analytik der organischen Arznei-, Hilfs- und Schadstoffe
Modul 3	Quantitative Bestimmung von Arznei-, Hilfs- und Schadstoffen	<ul style="list-style-type: none">• Pharmazeutische/Medizinische Chemie• Quantitative Bestimmung von Arznei-, Hilfs- und Schadstoffen
Modul 4	Instrumentelle Analytik	<ul style="list-style-type: none">• Instrumentelle Analytik
Modul 5	Pharm. und med. Terminologie/Geschichte der Naturwissenschaften	<ul style="list-style-type: none">• Pharmazeutische und medizinische Terminologie• Geschichte der Naturwissenschaften unter besonderer Berücksichtigung der Pharmazie
Modul 6a	Pharmazeutische Technologie I	<ul style="list-style-type: none">• Grundlagen der Arzneiformenlehre• Arzneiformenlehre• Mathematische und statistische Methoden für Pharmazeuten
Modul 6b	Physikalische Chemie und Physik	<ul style="list-style-type: none">• Grundlagen der physikalischen Chemie• Physik für Pharmazeuten• Physikalisch-chemische Übungen für Pharmazeuten• Physikalische Übungen für Pharmazeuten
Modul 7	Allgemeine Biologie 1 für Pharmazeuten	<ul style="list-style-type: none">• Systematik und Biologie Arzneistoff-produzierender Organismen• Kurs Bestimmungsübungen, Arzneipflanzenexkursionen
Modul 8	Allgemeine Biologie 2 für Pharmazeuten	<ul style="list-style-type: none">• Allgemeine Biologie für Pharmazeuten• Grundlagen der Biochemie• Pharmazeutische Biologie I: Untersuchungen Arzneistoff-produzierender Organismen• Pharmazeutische Biologie II: pflanzliche Drogen
Modul 9a	Grundlagen der Mikro- und Makroanatomie, Physiologie	<ul style="list-style-type: none">• Grundlagen der Anatomie und Physiologie• Kursus der Physiologie• Zytologische und histologische Grundlagen der Biologie
Modul 9b	Mikrobiologie, Toxikologie und Ernährungslehre	<ul style="list-style-type: none">• Grundlagen der Ernährungslehre• Medizinische Mikrobiologie• Toxikologie der Hilfs- und Schadstoffe

Modul 10	Pharmazeutische Biologie 1: Biochemie, Klinische Chemie, Pathobiochemie und Biogene Arzneistoffe (Molekularbiologie, biotechnisch und gentechnisch hergestellte Arzneistoffe, Antibiotika, Immunologie)	<ul style="list-style-type: none"> • Einführung in die Biotechnologie • Biochemie und Molekularbiologie • Grundlagen der Klinischen Chemie und Pathobiochemie • Immunologie, Impfstoffe und Sera Teil a • Biogene Arzneimittel: Phytopharmaka, Antibiotika, biotechnologisch u. gentechnisch hergestellte Arzneimittel (50%) • Biochemische Untersuchungsmethoden einschließlich Klinischer Chemie
Modul 12	Biopharmazie	<ul style="list-style-type: none"> • Biopharmazie einschließlich arzneiformen-bezogener Pharmakokinetik
Modul 13	Pharmazeutische Technologie II	<ul style="list-style-type: none"> • Pharmazeutische Technologie einschl. Medizinprodukten • Qualitätssicherung bei der Herstellung und Prüfung von Arzneimitteln • Immunologie, Impfstoffe und Sera Teil b • Pharmazeutische Technologie
Modul 14	Pharmazeutische Biologie 2: Biogene Arzneistoffe (Phytochemie, Phytopharmaka, Biosynthesen)	<ul style="list-style-type: none"> • Pharmazeutische Biologie I (Phenylpropane, Alkaloide, Polyketide) • Pharmazeutische Biologie II (Kohlenhydrate, Lipide, Terpene) • Biogene Arzneimittel: Phytopharmaka, Antibiotika, biotechnologisch u. gentechnisch hergestellte Arzneimittel (50 %) • Pharmazeutische Biologie III: Biologische und phytochemische Untersuchungen
Modul 15	Arzneistoffanalytik	<ul style="list-style-type: none"> • Einführung in die Medizinische Chemie • Arzneistoffanalytik unter besonderer Berücksichtigung der Arzneibücher
Modul 16	Pharmazeutische/Medizinische Chemie	<ul style="list-style-type: none"> • Pharmazeutische/Medizinische Chemie • Arzneimittelanalytik, Drug Monitoring, toxikologischen und umweltrelevante Untersuchungen
Modul 17	Pharmakologie, Pathophysiologie und Krankheitslehre	<ul style="list-style-type: none"> • Pharmakologie, Toxikologie und Pathophysiologie • Krankheitslehre • Pharmakologisch-toxikologischer Demonstrationskurs
Modul 18	Klinische Pharmazie	<ul style="list-style-type: none"> • Klinische Pharmazie • Pharmakoepidemiologie und Pharmakoökonomie • Spezielle Rechtsgebiete für Apotheker
Modul 19	Pharmakotherapie	<ul style="list-style-type: none"> • Pharmakotherapie
Modul 20	Wahlpflichtfach	<ul style="list-style-type: none"> • Einblick in die Forschungsarbeiten eines pharmazeutischen Faches

Einzelne Module

Technische Universität Braunschweig		
Fakultät für Lebenswissenschaften		Studiengang Pharmazie
Modulname: Allgemeine und analytische Chemie der anorganischen Arzneistoffe, Hilfsstoffe und Schadstoffe		Modulnummer: 1
Semester: WiSe und SoSe	Studiensemester: 1. Fachsemester	
Dauer des Moduls: 1 Semester	Veranstaltungszeit: Vorlesungszeit	
Lehrform: Vorlesungen, Seminare und praktische Übungen		
1. Lehrveranstaltungen/Inhalt <ul style="list-style-type: none">• Chemie für Pharmazeuten (3 SWS, V)• Allgemeine und analytische Chemie der anorganischen Arznei-, Hilfs- und Schadstoffe (unter Einbeziehung von Arzneibuch-Methoden) (9,6 SWS, P)• Allgemeine und analytische Chemie der anorganischen Arznei-, Hilfs- und Schadstoffe (unter Einbeziehung von Arzneibuch-Methoden) (2,4 SWS S)		
2. Qualifikationsziele <p>Anhand von Arznei- und Wirkstoffen werden grundlegende Kenntnisse der allgemeinen und der speziellen anorganischen Chemie vermittelt. Die pharmazeutische Relevanz ist dabei an Beispielen herauszuarbeiten. Durch dieses Modul wird es den Studierenden ermöglicht, sowohl strukturelle Eigenschaften von Arznei-, Hilfs- und Schadstoffen als auch Wirkmechanismen, die im Einzelnen in höheren Semestern besprochen werden, zu verstehen. Darüber hinaus wird die klassische Analytik einschließlich der Arzneibuch-Methoden zur Identifizierung von anorganischen Verbindungen vermittelt.</p>		
3. Eingangsvoraussetzungen <p>Erfolgreiche Teilnahme an einer Eingangsprüfung</p>		
4. Voraussetzungen für die Vergabe von Leistungspunkten <p>Allgemeine und analytische Chemie der anorganischen Arzneistoffe, Hilfsstoffe und Schadstoffe (unter Einbeziehung von Arzneibuch-Methoden): Seminar + Praktikum, Anwesenheit, Klausur</p>		
5. Verwendbarkeit des Moduls <p>Voraussetzung für „Chemische Nomenklatur“ (Modul 2) und Modul 3</p>		
Leistungspunkte: 14 ECTS		

Technische Universität Braunschweig		
Fakultät für Lebenswissenschaften		Studiengang Pharmazie
Modulname: Organische Chemie der Arzneistoffe, Hilfsstoffe und Schadstoffe		Modulnummer: 2
Semester: WiSe und SoSe	Studiensemester: 2.-3. Fachsemester	
Dauer des Moduls: 2 Semester	Veranstaltungszeit: Vorlesungszeit	
Lehrform: Vorlesungen, Seminare und praktische Übungen		
1. Lehrveranstaltungen/Inhalt <ul style="list-style-type: none">• Chemie für Pharmazeuten (2 SWS, V)• Stereochemie (1 SWS, S)• Chemische Nomenklatur (1 SWS, S)• Chemie einschließlich der Analytik der organischen Arznei-, Hilfs- und Schadstoffe (9,6 SWS, P)• Chemie einschließlich der Analytik der organischen Arznei-, Hilfs- und Schadstoffe (2,4 SWS, S)		
2. Qualifikationsziele <p>Die Studierenden erwerben anhand von Arznei- und Wirkstoffen Kenntnisse über grundlegende Konzepte der organischen Chemie mit pharmazeutischer Relevanz. Die Inhalte des Moduls werden in höheren Semestern zum Verständnis von Wirkungsmechanismen, Synthesestrategien, Analysemethoden und Struktur-Wirkungsbeziehungen bei Arznei-, Hilfs- und Schadstoffen vorausgesetzt.</p> <p>Insbesondere können die Studierenden funktionelle Gruppen in organischen Stoffen, v.a. in Wirkstoffen und Arzneistoffen, erkennen und daraus chemische und physikochemische Eigenschaften ableiten. Sie kennen organische Stoffklassen mit Relevanz für die pharmazeutische und medizinische Chemie und deren Reaktivität sowie organischen Reaktionen und Reaktionsmechanismen zu deren Herstellung und chemischer Umwandlung. Sie können für gegebene Reaktionen Mechanismen klassifizieren und formulieren, aus gegebenen Edukten zu erwartende Reaktionsprodukte ableiten und einfache retrosynthetische Betrachtungen anstellen. Die Absolventen des Moduls sind in der Lage, einfache Apparaturen zur organischen Synthese aufzubauen, Synthesen durchzuführen, zu überwachen, quantitativ-stöchiometrisch auszuwerten und zu protokollieren. Die Studierenden können darüber hinaus Syntheseprodukte aufarbeiten, diese durch Umkristallisation oder Destillation reinigen, anhand von Stoffkonstanten charakterisieren und ihre Reinheit dünnschichtchromatographisch prüfen.</p> <p>Die Studierenden erwerben Kompetenz zum praktischen Umgang mit Gefahrstoffen. Sie können Sicherheitsrisiken organischer Verbindungen recherchieren, bewerten und sinnvolle Sicherheitsmaßnahmen vorschlagen.</p> <p>Weiterhin kennen die Studierenden die Grundzüge der substitutiven IUPAC-Nomenklatur. Sie sind in der Lage, aus den systematischen Namen organischer Verbindungen deren Struktur abzuleiten und bei einfachen Stoffen aus der Struktur systematische Namen zu entwickeln. Die Studierenden kennen einen Basissatz pharmazeutisch relevanter Trivialnamen organischer Verbindungen.</p> <p>Die Teilnehmerinnen und Teilnehmer der Lehrveranstaltungen erkennen stereochemische Besonderheiten in organischen Verbindungen, insbesondere in Wirk- und Arzneistoffen, und deren Auswirkungen auf physikalische, chemische und biologische Eigenschaften. Die Studierenden können unterschiedliche Formen der Stereoisomerie unterscheiden und kennen Systeme und Stereodeskriptoren zur eindeutigen Kennzeichnung der Konfiguration. Sie können die optische Aktivität von organischen Stoffen beurteilen und kennen Methoden zur Racematspaltung.</p>		
3. Eingangsvoraussetzungen Abschluss Modul 3		
4. Voraussetzungen für die Vergabe von Leistungspunkten		

Stereochemie: Anwesenheit, Klausur; Chemische Nomenklatur: Anwesenheit, Klausur; Chemie einschließlich der Analytik der organischen Arzneistoffe, Hilfsstoffe und Schadstoffe: Anwesenheit, Klausur.

5. Verwendbarkeit des Moduls Voraussetzung für Modul 4
--

Leistungspunkte: 16 ECTS

Technische Universität Braunschweig		
Fakultät für Lebenswissenschaften		Studiengang Pharmazie
Modulname: Quantitative Bestimmung von Arznei-, Hilfs- und Schadstoffen		Modulnummer: 3
Semester: WiSe und SoSe	Studiensemester: 2. Fachsemester	
Dauer des Moduls: 1 Semester	Veranstaltungszeit: Vorlesungszeit	
Lehrform: Vorlesungen, Seminare und praktische Übungen		
1. Lehrveranstaltungen/Inhalt <ul style="list-style-type: none">• Pharmazeutische/Medizinische Chemie: Quantitative Analytik (2 SWS, V)• Pharmazeutische/Medizinische Chemie: Organische Stoffklassen (1 SWS, V)• Quantitative Bestimmung von Arznei-, Hilfs- und Schadstoffen (8 SWS, P)• Quantitative Bestimmung von Arznei-, Hilfs- und Schadstoffen (2 SWS, S)		
2. Qualifikationsziele <p>Theoretische und praktische Grundlagen der klassischen quantitativen Analyse (Allgemeine Grundlagen der quantitativen Analytik, Stöchiometrie, analytische Methoden (u.a. Kalibrationsverfahren, Maßanalyse) einschließl. der Arzneibuchmethoden, Stoffeigenschaften und Aufbau organischer Moleküle.</p>		
3. Eingangsvoraussetzungen <p>Abschluss Modul 1</p>		
4. Voraussetzungen für die Vergabe von Leistungspunkten <p>Quantitative Bestimmung von Arznei-, Hilfs- und Schadstoffen: Seminar + Praktikum, Anwesenheit, Klausur</p>		
5. Verwendbarkeit des Moduls <p>Voraussetzung für Modul 2</p>		
Leistungspunkte: 13 ECTS		

Technische Universität Braunschweig		
Fakultät für Lebenswissenschaften		Studiengang Pharmazie
Modulname: Instrumentelle Analytik		Modulnummer: 4
Semester: WiSe und SoSe	Studiensemester: 3. und 4. Fachsemester	
Dauer des Moduls: 2 Semester	Veranstaltungszeit: Vorlesungszeit	
Lehrform: Vorlesungen, Seminare und praktische Übungen		
1. Lehrveranstaltungen/Inhalt <ul style="list-style-type: none">• Instrumentelle Analytik (3 SWS, V)• Instrumentelle Analytik (9,6 SWS, P)• Instrumentelle Analytik (2,4 SWS, S)		
2. Qualifikationsziele <p>In der Vorlesung sollen die physikalisch-chemischen Grundlagen der Chromatographie, Elektrochemie und Spektrometrie vermittelt werden. Anhand von Arznei- und Wirkstoffen werden theoretisch erworbenen Kenntnisse in analytische Fragestellungen übersetzt und bearbeitet. Dabei steht nicht das Erlernen der Bedienung der jeweiligen Messgeräte im Vordergrund, sondern vielmehr die Parameter, die die Messmethoden bestimmen. Außerdem werden Statistik, Auswertemethoden und Validierungsmöglichkeiten/-größen erlernt. Nicht zuletzt deshalb sind die praktikumsbegleitenden Seminare von großer Wichtigkeit.</p>		
3. Eingangsvoraussetzungen <p>Abschluss Modul 2, Leistungsnachweis in Mathematische und statistische Methoden für Pharmazeuten</p>		
4. Voraussetzungen für die Vergabe von Leistungspunkten <p>Instrumentelle Analytik: Seminar + Praktikum, Anwesenheit, Klausur</p>		
5. Verwendbarkeit des Moduls --		
Leistungspunkte: 14 ECTS		

Technische Universität Braunschweig		
Fakultät für Lebenswissenschaften		Studiengang Pharmazie
Modulname: Pharmazeutische und medizinische Terminologie/Geschichte der Naturwissenschaften unter besonderer Berücksichtigung der Pharmazie		Modulnummer: 5
Semester: WiSe und SoSe	Studiensemester: 1. und 2.Semester	
Dauer des Moduls: 2 Semester	Veranstaltungszeit: Vorlesungszeit	
Lehrform: Vorlesungen und Seminar		
1. Lehrveranstaltungen/Inhalt		
<u>Terminologie:</u> 2 SWS, davon 1 SWS V (Pflicht) und 1 SWS Tutorium (fakultativ) <ul style="list-style-type: none">• Funktion und Struktur naturwissenschaftlicher Fachsprachen• Einführung in Nomenklaturen von Pharmazie, Medizin und Botanik• Bedeutungswandel und Etymologie wiss. Termini, Anforderungen an und Funktion von Fachsprachen		
<u>Geschichte:</u> 2 SWS davon 1 SWS V (Pflicht) und 1 SWS S (fakultativ) <ul style="list-style-type: none">• Überblick über die Entwicklung der Naturwissenschaften und ihre Auswirkung auf das Arzneimittel von der Antike bis in die Gegenwart• Entstehung und Entwicklung des Apothekenwesens		
2. Qualifikationsziele		
<u>Terminologie:</u> Die Studierenden erwerben Grundkenntnisse der Konstruktionsprinzipien der Nomenklaturen in Pharmazie, Biologie und Medizin sowie einen Grundstock wichtiger griechischer Morpheme der pharmazeutischen und medizinischen Terminologie. Sie erlernen Prinzipien der Funktion von Wissenschaftssprache in der Wissenschaft und in der alltäglichen Kommunikation mit PatientInnen		
<u>Geschichte:</u> Die Studierenden verstehen, wie wissenschaftliches Wissen im Kontext von Politik und Gesellschaft funktioniert und wie es sich verändert. Sie erwerben einen Einblick in kulturhistorisches Arbeiten. Die Studierenden beginnen, wissenschafts- und berufspolitische Fragen aus historischer Perspektive zu verstehen. Sie erwerben sich Grundkenntnisse in der Geschichte der Naturwissenschaften, besonders der Pharmazie.		
3. Eingangsvoraussetzungen --		
4. Voraussetzungen für die Vergabe von Leistungspunkten		
<u>Terminologie:</u> Besuch des Seminars (mind. 1 SWS), Klausur		
<u>Geschichte:</u> Besuch der Vorlesung (mind. 1 SWS), Gruppen-Kurzvortrag		
5. Verwendbarkeit des Moduls		
Voraussetzung für die Meldung zum 1. Staatsexamen; bei Nachweis von 2 SWS Pharmaziegeschichte Priorität im Wahlpflichtfach Pharmaziegeschichte. Verwendbarkeit des Teils Pharmaziegeschichte im Studiengang "Kultur der technisch-wissenschaftlichen Welt" sowie im Wahlnebenfach Psychologie bei Zusatzleistungen von mind. 1 SWS		
Leistungspunkte: 6 ECTS		

Technische Universität Braunschweig		
Fakultät für Lebenswissenschaften		Studiengang Pharmazie
Modulname: Pharmazeutische Technologie I		Modulnummer: 6a
Semester: WiSe und SoSe	Studiensemester: 1. und 2. Fachsemester	
Dauer des Moduls: 2 Semester	Veranstaltungszeit: Vorlesungszeit	
Lehrform: Vorlesungen und praktische Übungen		
1. Lehrveranstaltungen/Inhalt <ul style="list-style-type: none">• Grundlagen der Arzneiformenlehre (2 SWS, V)• Arzneiformenlehre (4 SWS, P)• Arzneiformenlehre (1 SWS, S)• Mathematische und statistische Methoden für Pharmazeuten (2 SWS, V+Ü)		
2. Qualifikationsziele <p>Grundlagen der Herstellung von Rezeptur- und Defekturarzneimitteln; Physikalisch-chemische Grundlagen zur Arzneimittelherstellung und deren Charakterisierung; Mathematische und statische Grundlagen zur Herstellung, Prüfung und Charakterisierung von Arzneimitteln; Unterschiedliche Typen von Arzneiformen (fest, flüssig, halbfest), deren Eigenschaften, Charakterisierung und Prüfung; Aufbau von Arzneimitteln, gesetzliche Anforderungen an Arzneimittel, die in der Apotheke hergestellt werden; Kenntnisse zu Hilfsstoffen und Verpackungsmaterialien</p>		
3. Eingangsvoraussetzungen <p>Da nur eine begrenzte Anzahl an Laborplätzen (78) zur Verfügung stehen, werden im Praktikum „Arzneiformenlehre“ vorrangig nur Studierende berücksichtigt, die das Praktikum „Allgemeine und analytische Chemie der anorganischen Arznei-, Hilfs- und Schadstoffe“ (Modul 1) erfolgreich abgeschlossen haben.</p>		
4. Voraussetzungen für die Vergabe von Leistungspunkten Mathematik: Anwesenheit, Klausur Arzneiformenlehre: Klausur (Anwesenheit bei Seminar & Praktikum)		
5. Verwendbarkeit des Moduls --		
Leistungspunkte: 10 ECTS		

Technische Universität Braunschweig		
Fakultät für Lebenswissenschaften		Studiengang Pharmazie
Modulname: Physikalische Chemie und Physik		Modulnummer: 6b
Semester: WiSe und SoSe	Studiensemester: 1. und 2. Fachsemester	
Dauer des Moduls: 2 Semester	Veranstaltungszeit: Vorlesungszeit	
Lehrform: Vorlesungen, theoretische und praktische Übungen		
1. Lehrveranstaltungen/Inhalt <ul style="list-style-type: none">• Grundlagen der physikalischen Chemie (2 SWS, V)• Physikalisch-chemische Übungen für Pharmazeuten (1,6 SWS, P)• Physikalisch-chemische Übungen für Pharmazeuten (0,4 SWS, S)• Physik für Pharmazeuten (4 SWS, V)• Physikalische Übungen für Pharmazeuten (1,6 SWS, P)• Physikalische Übungen für Pharmazeuten (0,4 SWS, S)		
2. Qualifikationsziele <p>Physikalisch-chemische Grundlagen zur Arzneimittelherstellung und –charakterisierung Physikalische Grundbegriffe; Maßeinheiten; Mechanik, Optik, Elektronik, Radioaktivität, Wellenlehre</p>		
3. Eingangsvoraussetzungen ---		
4. Voraussetzungen für die Vergabe von Leistungspunkten <ul style="list-style-type: none">• Versuche /Kolloquien "Physikalische Übungen für Pharmazeuten" (1 SWS)• Versuche /Seminar /Kolloquien "Physikalisch-chemische Übungen für Pharmazeuten" (2 SWS)• Teilnahme an mindestens 14 Übungsstunden zur Vorlesung „Physik für Pharmazeuten“ innerhalb von 2 Semestern• Klausur Physik für Pharmazeuten I+II		
5. Verwendbarkeit des Moduls --		
Leistungspunkte: 10 ECTS		

Technische Universität Braunschweig		
Fakultät für Lebenswissenschaften		Studiengang Pharmazie
Modulname: Allgemeine Biologie 1 für Pharmazeuten		Modulnummer: 7
Semester: nur im Sommersemester	Studiensemester: 1. oder 2. Fachsemester	
Dauer des Moduls: 1 Semester	Veranstaltungszeit: Vorlesungszeit	
Lehrform: Vorlesungen, Praktikum mit begleitendem Seminar		
1. Lehrveranstaltungen/Inhalt <ul style="list-style-type: none">• Systematik und Biologie Arzneistoff-produzierender Organismen (2 SWS V)• Kurs Bestimmungsübungen, Arzneipflanzenexkursionen (1,6 SWS P)• Kurs Bestimmungsübungen, Arzneipflanzenexkursionen (0,4 SWS S)		
2. Qualifikationsziele <p>Vermittelt werden theoretische und praktische Kenntnisse der Systematik arzneistoffproduzierender Organismen, sowie der Einteilung, Erkennung und Physiologie pathogener Organismen.</p>		
3. Eingangsvoraussetzungen <p>keine</p>		
4. Voraussetzungen für die Vergabe von Leistungspunkten <p>Praktika/Seminar: Anwesenheit, Klausur, Referat</p>		
5. Verwendbarkeit des Moduls <p>Voraussetzung für Modul 8 und „Zytologische und histologische Grundlagen der Biologie“ (Modul 9)</p>		
Leistungspunkte: 4 ECTS		

Technische Universität Braunschweig	
Fakultät für Lebenswissenschaften	Studiengang Pharmazie
Modulname: Allgemeine Biologie 2 für Pharmazeuten	Modulnummer: 8
Semester: WiSe (V), WiSe und SoSe (P+S)	Studiensemester: 2. und/oder 3. Fachsemester
Dauer des Moduls: 2 Semester	Veranstaltungszeit: Vorlesungszeit
Lehrform: Praktika mit begleitenden Seminaren	
1. Lehrveranstaltungen/Inhalt <ul style="list-style-type: none"> • Allgemeine Biologie für Pharmazeuten (3 SWS V) • Grundlagen der Biochemie (1 SWS V) • Pharmazeutische Biologie I: Untersuchungen Arzneistoff-produzierender Organismen (2,4 SWS P) • Pharmazeutische Biologie I: Untersuchungen Arzneistoff-produzierender Organismen (0,6 SWS S) • Pharmazeutische Biologie II: pflanzliche Drogen (2,4 SWS P) • Pharmazeutische Biologie II: pflanzliche Drogen (0,6 SWS S) 	
2. Qualifikationsziele Vermittelt werden Grundlagen der Zytologie, Biochemie und molekularen Genetik sowie grundlegende Kenntnisse zu Morphologie, Anatomie und Histologie pflanzlicher Organe und zur Gewinnung, Zuordnung, Identifizierung und Analyse pflanzlicher Drogen.	
3. Eingangsvoraussetzungen Arzneipflanzenexkursionen, Bestimmungsübungen (Modul 7)	
4. Voraussetzungen für die Vergabe von Leistungspunkten Praktika/Seminar: Anwesenheit, Referat, mündliches Testat; Klausur; schriftliches Testat* über allgemeine biologische und biochemische Grundlagen (*ab WS2015/2016 für alle neu in die Praktika Pharmazeutische Biologie I + II eintretenden Studierenden; ab WS 2016/2017 für alle Studierenden)	
5. Verwendbarkeit des Moduls --	
Leistungspunkte: 11 ECTS	

Technische Universität Braunschweig		
Fakultät für Lebenswissenschaften		Studiengang Pharmazie
Modulname: Grundlagen der Mikro- und Makroanatomie, Physiologie		Modulnummer: 9a
Semester: WiSe und SoSe	Studiensemester: 2. bis 4. Fachsemester	
Dauer des Moduls: 3 Semester	Veranstaltungszeit: Vorlesungszeit, VL-freie Zeit	
Lehrform: Vorlesungen, Seminare und praktische Übungen		
1. Lehrveranstaltungen/Inhalt <ul style="list-style-type: none">• Grundlagen der Anatomie und Physiologie (6 SWS, V)• Kursus der Physiologie (1,6 SWS, P + 0,4 SWS, S)• Zytologische und histologische Grundlagen der Biologie (1,6 SWS, P + 0,4 SWS, S)		
2. Qualifikationsziele <p>Kenntnisse des makro- und mikro-anatomischen Aufbaus des menschlichen Organismus und seiner physiologischen Regulationsvorgänge.</p>		
3. Eingangsvoraussetzungen <p>Für „Zytologische und histologische Grundlagen der Biologie“: „Arzneipflanzen-Exkursionen, Bestimmungsübungen“ (Modul 7). Für den „Kursus der Physiologie“: „Zytologische und histologische Grundlagen der Biologie“ (Modul 9a).</p>		
4. Voraussetzungen für die Vergabe von Leistungspunkten <p>Regelmäßige Teilnahme an den Seminaren und Praktika; Bestehen der Testate und Klausuren</p>		
5. Verwendbarkeit des Moduls --		
Leistungspunkte: 12 ECTS		

Technische Universität Braunschweig		
Fakultät für Lebenswissenschaften		Studiengang Pharmazie
Modulname: Mikrobiologie, Toxikologie und Ernährungslehre		Modulnummer: 9b
Semester: WiSe und SoSe	Studiensemester: 3. bis 4. Fachsemester	
Dauer des Moduls: 2 Semester	Veranstaltungszeit: Vorlesungszeit, VL-freie Zeit	
Lehrform: Vorlesungen, Seminare und praktische Übungen		
1. Lehrveranstaltungen/Inhalt <ul style="list-style-type: none">• Grundlagen der Ernährungslehre (1 SWS, V)• Medizinische Mikrobiologie (2,4 SWS, P + 0,6 SWS, S)• Toxikologie der Hilfsstoffe und Schadstoffe (2 SWS, S)		
2. Qualifikationsziele <p>Kenntnisse der Biochemie der Ernährung und deren gesundheitliche Relevanz. Morphologie und Physiologie von pathogenen Mikroorganismen. Grundkenntnisse toxikologischer Arbeitsgebiete und Kenntnisse toxikologischer Wirkungen von ausgewählten Substanzen.</p>		
3. Eingangsvoraussetzungen <p>Für das Seminar „Toxikologie der Hilfsstoffe und Schadstoffe“: „Zytologische und histologische Grundlagen der Biologie“ (Modul 9a). Für das Praktikum „Medizinische Mikrobiologie“: „Pharmazeutische und medizinische Terminologie“ (Modul 5) sowie ab 1.4.2014 zusätzlich „Zytologische und histologische Grundlagen der Biologie“ (Modul 9a).</p>		
4. Voraussetzungen für die Vergabe von Leistungspunkten <p>Regelmäßige Teilnahme an den Seminaren und Praktika; Bestehen der Testate und Klausuren</p>		
5. Verwendbarkeit des Moduls --		
Leistungspunkte: 6 ECTS		

Modulname: Pharmazeutische Biologie 1: Biochemie, Klinische Chemie , Pathobiochemie und Biogene Arzneistoffe (Molekularbiologie, biotechnisch und gentechnisch hergestellte Arzneistoffe, Antibiotika, Immunologie)		Modulnummer: 10
Semester: WiSe und SoSe	Studiensemester: 4. bis 7. Fachsemester	
Dauer des Moduls: 4 Semester	Veranstaltungszeit: Vorlesungszeit	
Lehrform: Vorlesungen und praktische Übungen		
1. Lehrveranstaltungen/Inhalt <ul style="list-style-type: none">• Einführung in die Biotechnologie (2 SWS, V)• Biochemie und Molekularbiologie (2 SWS, V)• Grundlagen der Klinischen Chemie und Pathobiochemie (2 SWS, V)• Immunologie, Impfstoffe und Sera Teil A (1 SWS V)• Biogene Arzneimittel: Phytopharmaka, Antibiotika, biotechnologisch u. gentechnisch hergestellte Arzneimittel (3 SWS S) 50 %• Biochemische Untersuchungsmethoden einschließlich Klinischer Chemie (5,6 SWS, P)• Biochemische Untersuchungsmethoden einschließlich Klinischer Chemie (1,4 SWS, S)		
2. Qualifikationsziele <p>Es werden weiterführende Kenntnisse in Biochemie, Molekularbiologie, Biotechnologie und Klinischer Chemie vermittelt. Im Vordergrund des biochemischen Teils steht das Verständnis der Wirkung von Arzneistoffen auf molekularer Ebene und der Metabolismus der Wirkstoffe. Biochemische Arbeitstechniken einschließlich des molekularbiologischen Arbeitens werden erlernt. Im klinisch-chemischen Teil werden sowohl die Erhebung der klinischen Parameter als auch die Bedeutung einzelner Werte für die jeweiligen Krankheitsbilder vermittelt.</p>		
3. Eingangsvoraussetzungen <p>Für „Biochemische Untersuchungsmethoden einschließlich Klinische Chemie“: Zulassung zum 1. Abschnitt der Pharmazeutischen Prüfung; Für Seminare und Praktika gilt ferner §15(5) der AAppO</p>		
4. Voraussetzungen für die Vergabe von Leistungspunkten <p>Praktikum /Seminar: Anwesenheit, Klausur; Seminar: Referat, Klausur</p>		
5. Verwendbarkeit des Moduls <p>„Biochemische Untersuchungsmethoden einschließlich Klinische Chemie“ ist Voraussetzung für „Arzneimittelanalytik“ in Modul 16; Teilnahme an „Biochemische Untersuchungsmethoden einschließlich Klinische Chemie“ ist Voraussetzung für Modul 20</p>		
Leistungspunkte: 15 ECTS		

Technische Universität Braunschweig		
Fakultät für Lebenswissenschaften		Studiengang Pharmazie
Modulname: Biopharmazie		Modulnummer: 12
Semester: WiSe und SoSe	Studiensemester: 6. Fachsemester	
Dauer des Moduls: 1 Semester	Veranstaltungszeit: Vorlesungszeit	
Lehrform: Vorlesung, Seminare und praktische Übungen		
1. Lehrveranstaltungen/Inhalt <ul style="list-style-type: none">• Biopharmazie einschließlich arzneiformenbezogener Pharmakokinetik (1 SWS, V)• Biopharmazie einschließlich arzneiformenbezogener Pharmakokinetik (2 SWS, S)• Pharmakokinetik (1,6 SWS, P)• Pharmakokinetik (0,4 SWS, S)		
2. Qualifikationsziele <p>Grundbegriffe der Pharmakokinetik; Besonderheiten und Eigenschaften der Applikationsorte, Arzneiformen und Medizinprodukte für die Applikationsorte; Pharmakokinetik bei unterschiedlichen Arzneiformen und Applikationsorten</p>		
3. Eingangsvoraussetzungen <p>Zulassung zum 1. Abschnitt der Pharmazeutischen Prüfung, es gilt ferner §15(5) der AAppO</p>		
4. Voraussetzungen für die Vergabe von Leistungspunkten <p>Anwesenheit, Referat und Klausur</p>		
5. Verwendbarkeit des Moduls <p>Teilnahme ist Voraussetzung für Modul 20</p>		
Leistungspunkte: 5 ECTS		

Technische Universität Braunschweig		
Fakultät für Lebenswissenschaften		Studiengang Pharmazie
Modulname: Pharmazeutische Technologie II		Modulnummer: 13
Semester: WiSe und SoSe	Studiensemester: 5. und 6. Fachsemester	
Dauer des Moduls: 2 Semester	Veranstaltungszeit: Vorlesungszeit	
Lehrform: Vorlesungen, Seminare und praktische Übungen		
1. Lehrveranstaltungen/Inhalt <ul style="list-style-type: none">• Pharmazeutische Technologie einschl. Medizinprodukten (8 SWS, V)• Qualitätssicherung bei der Herstellung und Prüfung von Arzneimitteln (1 SWS, S)• Immunologie, Impfstoffe und Sera Teil b (1 SWS V)• Pharmazeutische Technologie (9,6 SWS, P)• Pharmazeutische Technologie (2,4 SWS, S)		
2. Qualifikationsziele <p>Aufbauend auf die Module „Physikalische Chemie und Physik“ sowie "Pharmazeutische Technologie I" und Grundkenntnisse der Chemie aus dem Grundstudium; Erwerb spezieller Kenntnisse zur Entwicklung und Herstellung von Arzneimitteln und Medizinprodukten, zu deren Eigenschaften und zur Qualitätssicherung der Produktionsabläufe; Erkennen und Weitervermitteln der Eigenschaften von handelsüblichen Arzneimitteln und Medizinprodukten; Kenntnisse zur industrielle Herstellung incl. Verpackung von Arzneimitteln; eigenständige Planung zur Entwicklung von Arzneimitteln, ggf. deren Umsetzung; Entwicklung und Anwendung von Elementen der Qualitätssicherung</p>		
3. Eingangsvoraussetzungen <p>Zulassung zum 1. Abschnitt der Pharmazeutischen Prüfung, es gilt ferner §15(5) der AAppO</p>		
4. Voraussetzungen für die Vergabe von Leistungspunkten <p>Pharmazeutische Technologie: Kolloquien und Klausur (Anwesenheit bei Seminar & Praktikum) Seminar Qualitätssicherung: Anwesenheit und Referat</p>		
5. Verwendbarkeit des Moduls <p>Teilnahme am praktischen Teil ist Voraussetzung für Modul 20</p>		
Leistungspunkte: 20 ECTS		

Technische Universität Braunschweig		
Fakultät für Lebenswissenschaften		Studiengang Pharmazie
Modulname: Pharmazeutische Biologie 2: Biogene Arzneistoffe (Phytochemie, Phytopharmaka, Biosynthesen)		Modulnummer: 14
Semester: WiSe und SoSe	Studiensemester: 6. und 7. Fachsemester	
Dauer des Moduls: 2 Semester	Veranstaltungszeit: Vorlesungszeit	
Lehrform: Vorlesungen, Seminare und praktische Übungen		
1. Lehrveranstaltungen/Inhalt <ul style="list-style-type: none">• Pharmazeutische Biologie I (Phenylpropane, Alkaloide, Polyketide) (2 SWS, V)• Pharmazeutische Biologie II (Kohlenhydrate, Lipide, Terpene) (2 SWS, V)• Biogene Arzneimittel: Phytopharmaka, Antibiotika, biotechnologisch u. gentechnisch hergestellte Arzneimittel (3 SWS S) 50 %• Pharmazeutische Biologie III: Biologische und phytochemische Untersuchungen (4,8 SWS P)• Pharmazeutische Biologie III: Biologische und phytochemische Untersuchungen (1,2 SWS S)		
2. Qualifikationsziele <p>Vermittelt werden Kenntnisse zur Herkunft, Herstellung, Analyse, Wirkung und Anwendung biogener Arzneistoffe, theoretische und praktische Kenntnisse der Phytochemie und Phytopharmakologie sowie die Fähigkeit zur selbstständigen und kritischen Bearbeitung und Präsentation verschiedener Aspekte biogener Arzneistoffe wie Herstellung, Wirksamkeit, Analytik, Anwendung, Ethik.</p>		
3. Eingangsvoraussetzungen <p>Zulassung zum 1. Abschnitt der Pharmazeutischen Prüfung, es gilt ferner §15(5) der AAppO</p>		
4. Voraussetzungen für die Vergabe von Leistungspunkten <p>Praktikum/Seminar: Anwesenheit; Seminar: Referat, Klausur, Praktikum: Klausur</p>		
5. Verwendbarkeit des Moduls <p>Teilnahme an „Pharmazeutische Biologie III“ ist Voraussetzung für Modul 20</p>		
Leistungspunkte: 11 ECTS		

Technische Universität Braunschweig		
Fakultät für Lebenswissenschaften		Studiengang Pharmazie
Modulname: Arzneistoffanalytik		Modulnummer: 15
Semester: WiSe und SoSe	Studiensemester: 5. Fachsemester	
Dauer des Moduls: 1 Semester	Veranstaltungszeit: Vorlesungszeit	
Lehrform: Vorlesungen, Seminare und praktische Übungen		
1. Lehrveranstaltungen/Inhalt <ul style="list-style-type: none">• Einführung in die Medizinische Chemie (1 SWS, V)• Arzneistoffanalytik unter besonderer Berücksichtigung der Arzneibücher (6,4 SWS, P)• Arzneistoffanalytik unter besonderer Berücksichtigung der Arzneibücher (1,6 SWS, S)		
2. Qualifikationsziele <p>In Vorlesung/Seminar und Praktikum sollen die "Philosophie" der Qualitätsanalytik mittels des Europäischen sowie des Amerikanischen Arzneibuches vermittelt werden. Anhand von Beispielen werden prinzipielle Methoden der Arzneistoff-Erkennung sowie Reinheitsanalytik und Gehaltsbestimmung, auch vor dem Hintergrund der Arzneistoffstabilität, erörtert. Außerdem wird die Statistik und GLP geübt.</p>		
3. Eingangsvoraussetzungen <p>Zulassung zum 1. Abschnitt der Pharmazeutischen Prüfung, es gilt ferner §15(5) der AAppO</p>		
4. Voraussetzungen für die Vergabe von Leistungspunkten <p>Seminar und Praktikum: Anwesenheit, Klausur</p>		
5. Verwendbarkeit des Moduls <p>Voraussetzung für „Arzneimittelanalytik, Drug Monitoring, toxikologische und umweltrelevante Untersuchungen“ (Modul 16), Teilnahme am praktischen Teil ist Voraussetzung für Modul 20</p>		
Leistungspunkte: 7 ECTS		

Technische Universität Braunschweig		
Fakultät für Lebenswissenschaften		Studiengang Pharmazie
Modulname: Pharmazeutische/Medizinische Chemie		Modulnummer: 16
Semester: Praktikum jedes Semester	Studiensemester: 6. bis 8. Fachsemester	
Dauer des Moduls: 3 Semester	Veranstaltungszeit: Vorlesungszeit	
Lehrform: Vorlesungen, Seminare und praktische Übungen		
1. Lehrveranstaltungen/Inhalt <ul style="list-style-type: none">• Pharmazeutische/Medizinische Chemie (9 SWS,V)• Arzneimittelanalytik, Drug Monitoring, toxikologischen und umweltrelevante Untersuchungen (9,6 SWS, P)• Arzneimittelanalytik, Drug Monitoring, toxikologischen und umweltrelevante Untersuchungen (2,4 SWS, S)		
2. Qualifikationsziele <p>Die Vorlesung stellt Synthese, Stabilität, Analytik und Biotransformation der Arzneistoffe gegliedert nach Indikationen vor. Des Weiteren werden Struktur-Wirkungs-Beziehungen und Wirkmechanismen auf molekularer Ebene und deren Zusammenhang mit pharmakologischen Aspekten besprochen. Im Praktikum sollen einerseits Arzneistoffgemische in Arzneiformen analysiert werden. Andererseits werden Arzneistoffe in biologischen Matrices quantifiziert, was z.B. pharmakokinetisch interessant ist und damit in Zusammenhang mit der Klinischen Pharmazie steht.</p>		
3. Eingangsvoraussetzungen <p>Für „Arzneimittelanalytik, Drug Monitoring, toxikologischen und umweltrelevante Untersuchungen (Praktikum)“: „Biochem. Untersuchungsmethoden einschl. klinische Chemie“ (Modul 10) sowie „Arzneistoffanalytik unter besonderer Berücksichtigung der Arzneibücher“ (Modul 15), Zulassung zum 1. Abschnitt der Pharmazeutischen Prüfung, es gilt ferner §15(5) der AAppO.</p>		
4. Voraussetzungen für die Vergabe von Leistungspunkten <p>Seminar: Anwesenheit, Praktikum und Klausur: erfolgreiche Teilnahme</p>		
5. Verwendbarkeit des Moduls ---		
Leistungspunkte: 19 ECTS		

Technische Universität Braunschweig		
Fakultät für Lebenswissenschaften		Studiengang Pharmazie
Modulname: Pharmakologie, Pathophysiologie und Krankheitslehre		Modulnummer: 17
Semester: WiSe und SoSe	Studiensemester: 5. bis 7. Fachsemester	
Dauer des Moduls: 3 Semester	Veranstaltungszeit: Vorlesungszeit	
Lehrform: Vorlesungen, Seminare und praktische Übungen		
1. Lehrveranstaltungen/Inhalt <ul style="list-style-type: none">• Pharmakologie, Toxikologie und Pathophysiologie (9 SWS, V)• Krankheitslehre (4 SWS, V)• Pharmakologisch-toxikologischer Demonstrationskurs (4,8 SWS, P)• Pharmakologisch-toxikologischer Demonstrationskurs (1,2 SWS, S)		
2. Qualifikationsziele <p>Allgemeine und Spezielle Pharmakologie. Kenntnisse zu Wirkungsmechanismen, Pharmakokinetik, Anwendungen, unerwünschten Wirkungen, Interaktionen und Dosierungen von Arzneimitteln</p>		
3. Eingangsvoraussetzungen <p>Zulassung zum 1. Abschnitt der Pharmazeutischen Prüfung, es gilt ferner §15(5) der AAppO</p>		
4. Voraussetzungen für die Vergabe von Leistungspunkten <p>Praktikum/Seminar: Anwesenheit; Bestehen der Klausur; Anwesenheitspflicht 2 SWS in „Krankheitslehre“ (sogenannte Klinikervorlesung)</p>		
5. Verwendbarkeit des Moduls <p>Voraussetzung für: „Klinische Pharmazie“ (Seminar, Modul 18), sowie Modul 19; Teilnahme am „Pharmakologisch-toxikologischen Demonstrationskurs“ ist Voraussetzung für Modul 20</p>		
Leistungspunkte: 19 ECTS		

Technische Universität Braunschweig		
Fakultät für Lebenswissenschaften		Studiengang Pharmazie
Modulname: Klinische Pharmazie		Modulnummer: 18
Semester: „Spezielle Rechtsgebiete für Apotheker“ nur im WiSe	Studiensemester: 7. und 8. Fachsemester	
Dauer des Moduls: 2 Semester	Veranstaltungszeit: Vorlesungszeit	
Lehrform: Vorlesungen, Seminare und Übungen		
1. Lehrveranstaltungen/Inhalt <ul style="list-style-type: none">• Klinische Pharmazie (6 SWS, S)• Pharmakoepidemiologie und Pharmakoökonomie (2 SWS, V+S)• Spezielle Rechtsgebiete für Apotheker (1 SWS, V)		
2. Qualifikationsziele <p>Das Modul soll die Studierenden befähigen, vorhandene bzw. potenzielle arzneimittelbezogene Probleme zu erkennen und diese mit Hilfe ihres pharmazeutischen Wissens zu bewerten, eine Nutzen-Risiko-Abwägung für eine individuelle Arzneimitteltherapie vorzunehmen sowie Empfehlungen zur Arzneimitteltherapie zu geben und den Fortgang der Therapie kompetent zu begleiten.</p>		
3. Eingangsvoraussetzungen <p>Pharmakologisch-toxikologischer Demonstrationskurs (Modul 17) für das Seminar Klinische Pharmazie, es gilt ferner §15(5) der AAppO</p>		
4. Voraussetzungen für die Vergabe von Leistungspunkten <p>Anwesenheit (Seminar), Schriftliche Berichte, Mündliche Fallpräsentation, Klausur</p>		
5. Verwendbarkeit des Moduls ---		
Leistungspunkte: 10 ECTS		

Technische Universität Braunschweig		
Fakultät für Lebenswissenschaften		Studiengang Pharmazie
Modulname: Pharmakotherapie		Modulnummer: 19
Semester: WiSe und SoSe	Studiensemester: 8. Fachsemester	
Dauer des Moduls: 1 Semester	Veranstaltungszeit: Vorlesungszeit	
Lehrform: Vorlesungen und praktische Übungen		
1. Lehrveranstaltungen/Inhalt Pharmakotherapie (4 SWS, V+Ü)		
2. Qualifikationsziele Vertiefung der Kenntnisse zur angewandten Pharmakotherapie im Sinne von Therapiekonzepten und –leitlinien; Verständnis für das pharmakotherapeutische Vorgehen beim individuellen Patienten; Kennenlernen der Perspektive des Patienten und des behandelnden Arztes bzw. betreuenden Apothekers		
3. Eingangsvoraussetzungen „Pharmakologisch-toxikologischer Demonstrationskurs“ (Modul 17), es gilt ferner §15(5) der AAppO		
4. Voraussetzungen für die Vergabe von Leistungspunkten Anwesenheit, Schriftliche Berichte, Mündliche Fallpräsentation, Klausur		
5. Verwendbarkeit des Moduls ---		
Leistungspunkte: 5 ECTS		

Technische Universität Braunschweig		
Fakultät für Lebenswissenschaften		Studiengang Pharmazie
Modulname: Wahlpflichtfach		Modulnummer: 20
Semester: WiSe und SoSe	Studiensemester: 7. Fachsemester	
Dauer des Moduls: 1 Semester	Veranstaltungszeit: Vorlesungszeit und/oder vorlesungsfreie Zeit	
Lehrform: Seminare, Übungen		
1. Lehrveranstaltungen/Inhalt <ul style="list-style-type: none">• Einblick in die Forschungsarbeiten eines pharmazeutischen Faches (Pharmazeutische Chemie, Pharmazeutische Technologie, Pharmazeutische Biologie, Pharmakologie, Klinische Pharmazie und Geschichte der Pharmazie)• Kennenlernen ausgewählter Methoden der Forschung• selbständige Bearbeitung eines Themas (8 SWS, 4 S u. 4 P)		
2. Qualifikationsziele <p>Das Wahlpflichtfach dient der vertiefenden Beschäftigung mit einem pharmazeutischen Fach. Innerhalb dieses Moduls werden ausgewählte Methoden der Forschung vorgestellt und in Übungen angewendet. Das Modul dient dem Erlernen des selbstständigen wissenschaftlichen Arbeitens. Dazu gehören Literaturrecherchen, Einarbeitung in verschiedene Arbeitstechniken, Durchführung experimenteller Untersuchungen und Abfassung wissenschaftlicher Texte. Das Modul soll die Studierenden in die Lage versetzen, innerhalb ihrer späteren Tätigkeit selbstständig wissenschaftliche Fragen zu lösen. Es kann ferner als Vorbereitung auf eine Promotion dienen.</p>		
3. Eingangsvoraussetzungen <p>Teilnahme an den Lehrveranstaltungen des 5.-7. Fachsemesters lt. Studienplan (SO, Anlage B); Zulassung zum 1. Abschnitt der Pharmazeutischen Prüfung, es gilt ferner §15(5) der AAppO</p>		
4. Voraussetzungen für die Vergabe von Leistungspunkten <p>Teilnahme an den Seminaren und Übungen, Präsentation</p>		
5. Verwendbarkeit des Moduls ---		
Leistungspunkte: 7 ECTS		